

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-188218

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl. H01F 19/06

H01P 5/02

H03H 7/42

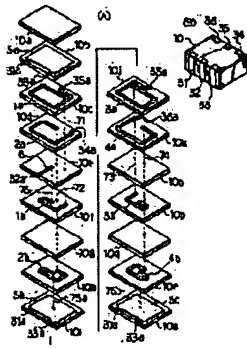
(21)Application number : 10-365717 (71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 22.12.1998 (72)Inventor : HARADA NOBUMI

ABE TOSHIYUKI

TADANO HIROSHI

(54) LAMINATED TYPE BALUN TRANSFORMER



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laminated type balun transformer, having a structure in which the latitude in the adjustment of electrical characteristic is improved and desired electrical characteristics are easily

obtained.

SOLUTION: At least two sets of $\lambda/4$ strip lines, which are composed of a set of conducting layers, are arranged in a laminated member constituted of dielectric layers and conducting layers. The $\lambda/4$ strip lines of the respective sets are composed of divided strip lines 1a, 2a and 1b, 2b, and 3a, 4a and 3b, 4b which make a plurality of sets. The divided strip lines 1a and 1b, 2a and 2b, 3a and 3b, and 4a and 4b which make divided sets are divided and arranged on different layers and are electrically connected with each other.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.04.2005

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the laminating form balloon transformer which has at least 2 or more sets of $\lambda/4$ striplines which make the pair which becomes in a conductor layer in the interior of a layered product which consists of a dielectric layer and a conductor layer. The stripline which $\lambda/4$ stripline of each class consists of a stripline which makes two or more pairs divided, respectively, and makes said divided pair is a laminating form balloon transformer characterized by carrying out division arrangement and connecting with a layer different, respectively electrically mutually.

[Claim 2] The divided stripline which makes said pair in claim 1 is a laminating form balloon transformer characterized by the amounts of association differing, respectively.

[Claim 3] The divided striplines which make said pair in claims 1 or 2 are the laminating form balloon transformers characterized by being formed in a different pattern.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a laminating form balloon transformer, and relates to the laminating form balloon transformer used as balanced - unbalance transducer and the phase transducer of IC used for a portable telephone etc. more in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] 2 sets of $\lambda/4$ striplines (following $\lambda/4$ stripline) which carry out an electromagnetic coupling were prepared into the dielectric substrate, and these striplines are electrically connected using a beer hall or a terminal electrode as the laminating form balloon transformer is indicated by JP,9-260145,A.

[0003] Lamination drawing of the laminating form balloon transformer by which drawing 4 (A) was indicated by said official report, and drawing 4 (B) are the perspective views showing the appearance. In drawing 4 (A), 40a-40i are dielectric layers, and constitute the dielectric substrate 40 of drawing 4 (B). 55a, 55b, and 55c are grand electrodes, and these grand electrodes are prepared between dielectric layer 40a, 40b and 40e, and 40f, 40h and 40i, respectively. 51 and 52 are striplines which consist of a curled form conductor layer by which an electromagnetic coupling is carried out by counteracting through dielectric layer 40c. 56 is a drawer electrode connected to a stripline 52 through the through hole 78

established in 40d of dielectric layers. 53 and 54 are $\lambda/4$ striplines which consist of a curled form conductor layer by which an electromagnetic coupling is carried out by counteracting through 40g of dielectric layers.

[0004] 77, 78, and 79 are through holes which pull out with said grand electrode 55a, and a stripline 51 and a stripline 52, and connect an electrode 56, a stripline 54, and grand electrode 55c, respectively.

[0005] In drawing 4 (B), 61, the terminal electrode for glands of 63, the terminal electrode for unbalance signals in 62, the terminal electrode for balanced signals in 64 and 66, and 65 are a stripline 52 and a terminal electrode for connection which connects between 53. In drawing 4 (A), 61a-66a are connections of a grand electrode or a stripline which connect with the terminal electrodes 61-66 shown in drawing 4 (B), respectively. This laminating form balloon transformer is expressed in the equal circuit shown in drawing 2 (B). k_a and k_b are the coupling coefficients between striplines 51 and 52, and 53 and 54, respectively.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When adjusting electrical characteristics, such as an impedance characteristic, frequency characteristics, and a band property, to said official report in the laminating form balloon transformer of a publication, the stripline 51 and the electromagnetic coupling of 52, 53, and 54 are adjusted by changing the thickness of dielectric layers 40a-40i, and the line width of face of striplines 51-54. However, when adjusting to association which changes with changing the terminal electrode 64 in striplines 51 and 52, the line width of face by the side of 65, and the width of face of a through hole 77 and the line width of face by the side of 78, for example etc., since it was fixed, the thickness of dielectric layer 40c between a stripline 51 and 52 was difficult to adjust said electrical characteristics suitably. Adjustment between a stripline 53 and 54 was difficult similarly.

[0007] In view of the trouble of the above-mentioned conventional technique, the degree of freedom of adjustment of electrical characteristics goes up, and this invention aims at offering the laminating form balloon transformer of a

configuration of becoming easy to acquire desired electrical characteristics.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The laminating form balloon transformer of claim 1 inside [which consists of a dielectric layer and a conductor layer] a layered product It is a laminating form balloon transformer with at least 2 or more sets of $\lambda/4$ striplines which make the pair which becomes in a conductor layer. $\lambda/4$ stripline of each class The stripline which consists of a stripline which makes two or more pairs divided, respectively, and makes said divided pair is characterized by carrying out division arrangement and connecting with a layer different, respectively electrically mutually.

[0009] Thus, if $\lambda/4$ stripline of each class is considered as the configuration which carries out division arrangement and which is mutually connected to a different layer About the stripline which makes the pair by which division arrangement was carried out, respectively, by making a change of the dielectric layer thickness between the striplines by which division arrangement was carried out and which make a pair, respectively, and construction material it not only can change line width of face, die length, etc., but An electromagnetic coupling and capacity coupling can be changed uniquely, respectively, and it becomes easy to acquire a desired property by combining these properties.

[0010] The divided stripline to which the laminating form balloon transformer of claim 2 makes said pair in claim 1 is characterized by the amounts of association differing, respectively.

[0011] Thus, it becomes easy to acquire the electrical characteristics of arbitration by [of the each amount of association of the divided stripline, i.e., an electromagnetic coupling, and capacity coupling] changing either at least.

[0012] The divided striplines to which the laminating form balloon transformer of claim 3 makes said pair in claims 1 or 2 are characterized by being formed in a different pattern.

[0013] Thus, by forming in a different pattern, the divided striplines which make a pair can weaken association between the striplines divided, respectively, they

can set up uniquely the property of the stripline divided, respectively, and it becomes easy to design [of electrical characteristics] them.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Lamination drawing showing the gestalt of 1 operation of the laminating form balloon transformer according [drawing 1 (A)] to this invention and drawing 1 (B) are the perspective views showing the appearance. In drawing 1 (A), it is the grand electrode with which it is formed in a dielectric layer 10a-10s, and 5a, 5b, and 5c are formed between dielectric layer 10a, 10b, 10h, and 10i, 10r, and 10s, respectively.

[0015] 1a and 1b are the striplines by which the layer was changed and division arrangement was carried out, and these are connected by the through hole 71 which penetrates dielectric layers 10c-10e. $\lambda/4$ stripline consists of these striplines 1a and 1b. 2a and 2b are the striplines by which the layer was changed and division arrangement was carried out, and these are connected by the through hole 72 which penetrates dielectric layers 10d-10g. $\lambda/4$ stripline consists of such stripline 2a and 2bs.

[0016] Striplines 1a and 2a constitute the stripline which makes the pair of the coupling coefficient k_{a1} which shows the same pattern configuration which laps mutually except the drawer section in the representative circuit schematic of drawing 2 (A) when countering through dielectric layer 10c between nothing and these. Stripline 1b and 2b also constitute the stripline which makes the pair of the coupling coefficient k_b 1 which nothing and these counter through dielectric layers 10f and 10g, and shows the same pattern configuration which laps mutually except a connection to drawing 2 (A). These striplines 1a, 1b, and 2a and $\lambda/4$ stripline which makes a pair with 2b are constituted.

[0017] Said stripline 1a counters grand electrode 5a through said dielectric layer 10b, and edge 35 of this stripline 1a a is connected to other stripline 3a through the terminal electrode 35 for connection shown in drawing 1 (B). Moreover, the other end of stripline 1b connected to stripline 1a through a through hole 71 is pulled out through the through hole 76 established in dielectric layer 10e, and is

connected to an electrode 6. Edge 32a of this drawer electrode 6 is connected to the terminal electrode 32 for the unbalance signals of drawing 4 (B). The edge of the opposite hand of a connection with stripline 2a of stripline 2b is connected to grand electrode 5b through through hole 75a prepared in 10h of dielectric layers. [0018] In the gestalt of this operation, it is made the configuration which weakened capacity coupling, maintaining the electromagnetic coupling of $\lambda/4$ stripline comparatively by making the two-layer dielectric layers 10f and 10g intervene between said stripline 1b and 2bs, and the RF property is made good. Moreover, by changing the pattern of a line, the striplines 1a and 2a which make a pair, and stripline 1b and 2b weaken association between lines, and are raising the independence.

[0019] $\lambda/4$ stripline is similarly constituted for the layer below dielectric layer 10i by block construction. 3a and 3b are the striplines by which the layer was changed and division arrangement was carried out, and these constitute $\lambda/4$ stripline, when the through hole 73 which penetrates dielectric layers 10j-10o connects. 4a and 4b are the striplines by which the layer was changed and division arrangement was carried out, and these constitute $\lambda/4$ stripline, when the through hole 74 which penetrates dielectric layers 10k-10q connects. Striplines 3a and 4a constitute the stripline which makes the pair of the coupling coefficient k_a^2 which shows the same pattern configuration which laps mutually except the drawer section to drawing 2 (A) when countering through dielectric layer 10j between nothing and these. Striplines 3b and 4b also constitute the stripline which makes the pair of the coupling coefficient k_b^2 which nothing and these counter through dielectric layers 10p and 10q, and shows the same pattern configuration which laps mutually except a connection to drawing 2 (A). The striplines 3a, 3b, 4a, and 4b of these whole constitute 2 sets of $\lambda/4$ striplines which make a pair.

[0020] Said stripline 3a counters grand electrode 5b through said dielectric layer 10i, and edge 35 of this stripline 3a is connected to said stripline 1a through the terminal electrode 35 for connection shown in drawing 1 (B) as mentioned above.

Moreover, the other end of stripline 3b connected to stripline 3a through a through hole 73 is an open structure. The other end of stripline 4b is connected to grand electrode 5c through through hole 75b prepared in dielectric layer 10r. [0021] By changing the pattern of a line, the striplines 3a and 4a which make a pair, and Striplines 3b and 4b weaken an electromagnetic coupling and capacity coupling, and are giving the independence. In this example, capacity coupling is carried out to the weakened configuration, maintaining the electromagnetic coupling of $\lambda/4$ stripline comparatively by making the two-layer dielectric layers 10p and 10q intervene among said striplines 3b and 4b.

[0022] The drawer sections 34a and 36a of said striplines 2a and 4a are connected to the terminal electrodes 34 and 36 for balanced signals shown in drawing 1 (B), respectively. Moreover, the drawer sections 31a and 33a of the grand electrodes 5a, 5b, and 5c are connected to the terminal electrodes 31 and 33 for glands shown in drawing 1 (B), respectively.

[0023] This laminating form balloon transformer prints Striplines 1a-4a, 1b-4b, the grand electrodes 5a-5c, and the drawer electrode 6 by printing etc. to the predetermined thing of these by using dielectric layers 10a-10s as a dielectric green sheet, cuts and calcinates these repeatedly, and forms the terminal electrodes 31-36 by printing, an imprint, baking, etc. Instead, it can also manufacture by print processes.

[0024] In this laminating form balloon transformer, by stripline 2a, 2b, and 4a and 4b carrying out an electromagnetic coupling to Striplines 1a, 1b, 3a, and 3b, respectively, and carrying out capacity coupling the part, the balanced signal added to the terminal electrodes 34 and 36 which are balanced terminals is changed into an unbalance signal, and is outputted from the terminal electrode 32 which is that terminal. By stripline 2a, 2b, and 4a and 4b carrying out an electromagnetic coupling to Striplines 1a, 1b, 3a, and 3b, respectively, and carrying out capacity coupling the part, the unbalance signal added to the terminal electrode 32 which is an unbalance terminal is changed into a balanced signal, and is outputted from the terminal electrodes 34 and 36 which are the

terminal.

[0025] Thus, by carrying out division arrangement of 2 sets of $\lambda/4$ striplines, respectively Change the line width of face and die length of the line width of face of Striplines 1a and 2a, and stripline 1b and 2b, or For example, dielectric layer 10c between Striplines 1a and 2a, By making it two-layer (10f, 10g) like a graphic display of the dielectric layer between stripline 1b and 2b, weakening capacity coupling or making the dielectric constant of the intervening dielectric layer highly or low Association of Striplines 1a and 2a, and association with stripline 1b and 2b It becomes possible to make it change independently about an electromagnetic coupling and capacity coupling, respectively, and it becomes easy to adjust electrical characteristics, such as an impedance characteristic as the overall characteristic, frequency characteristics, and a band property, to a desired property.

[0026] In addition, this invention is good also considering the number of the striplines which divide $\lambda/4$ stripline as three or more. Moreover, it can also constitute as array components which contained two or more laminating form balloon transformers in one chip. Moreover, it is also possible to prepare a terminal electrode instead of [all] a part of through holes 71-74 and 75a and 75b, and to make connection between striplines to them. Moreover, a dielectric can also use not only the sintered compact by the ceramic but resin.

[0027]

[Effect of the Invention] Since division arrangement is carried out and it connects with a layer different, respectively electrically mutually, the stripline to which according to claim 1 $\lambda/4$ stripline of each class turns into from the stripline which makes two or more pairs divided, respectively, and makes said divided pair can change and adjust an electromagnetic coupling and capacity coupling uniquely, respectively, and desired electrical characteristics become easy to obtain it by combining these properties.

[0028] According to claim 2, in claim 1, since the amounts of association differ, respectively, the electrical characteristics of arbitration become easy to obtain the

divided stripline which makes a pair.

[0029] According to claim 3, in claims 1 or 2, since it formed in a different pattern, the divided striplines which make a pair can set up uniquely the property of the stripline divided, respectively, and it becomes easy to design [of electrical characteristics] them.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Lamination drawing showing the gestalt of 1 operation of the laminating form balloon transformer according [(A)] to this invention and (B) are the perspective view.

[Drawing 2] It is the representative circuit schematic of the conventional laminating form balloon transformer in which the representative circuit schematic of the laminating form balloon transformer of the gestalt of this operation showed (A), and (B) was shown by drawing 4 .

[Drawing 3] They are the magnitude of attenuation / frequency-characteristics drawing of the gestalt of this operation, and the conventional laminating form balloon transformer.

[Drawing 4] (A) and (B) are the conventional lamination drawings and perspective views of a laminating form balloon transformer, respectively.

[Description of Notations]

1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b and 4a, a 4b:stripline, a 5[5a -] c:grand electrode, a 10a-10s:dielectric layer, 31-36: Terminal electrode

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

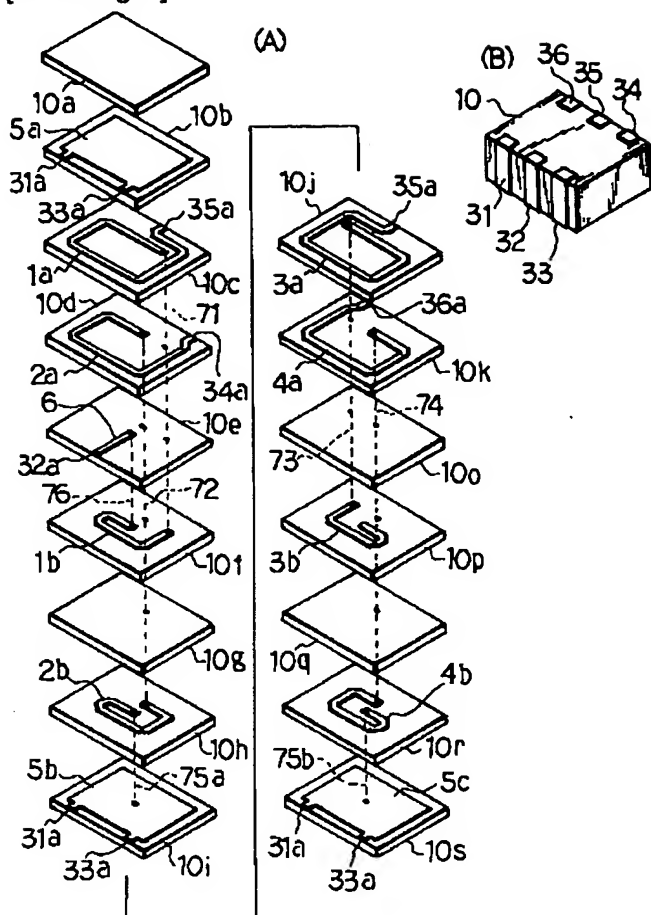
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

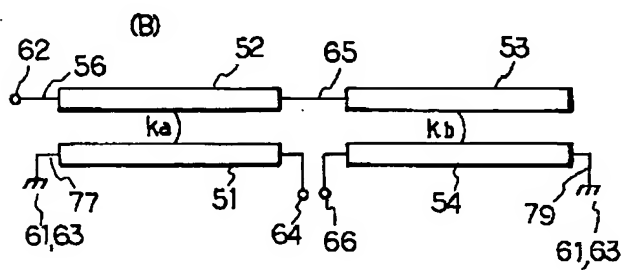
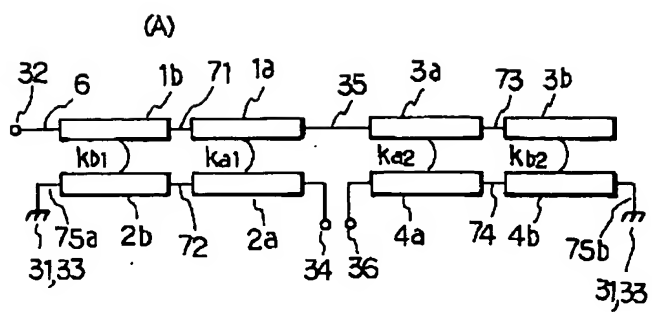
DRAWINGS

[Drawing 1]



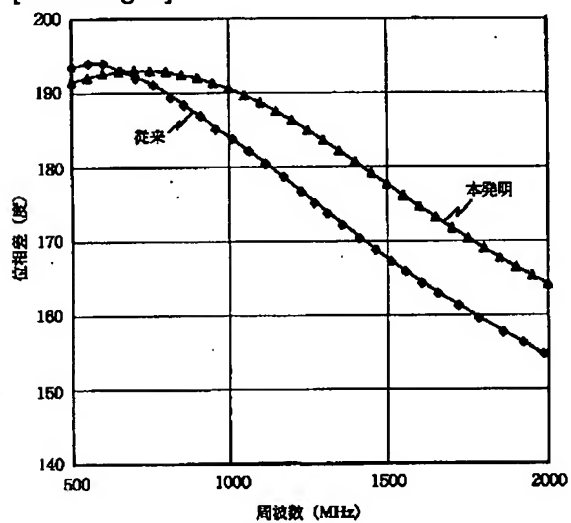
1 a、1 b、2 a、2 b、3 a、3 b、4 a、4 b: ストリップライン
5 a~5 c: グランド電極、10 a~10 s: 誘電体層、31~36: 端子電極

[Drawing 2]

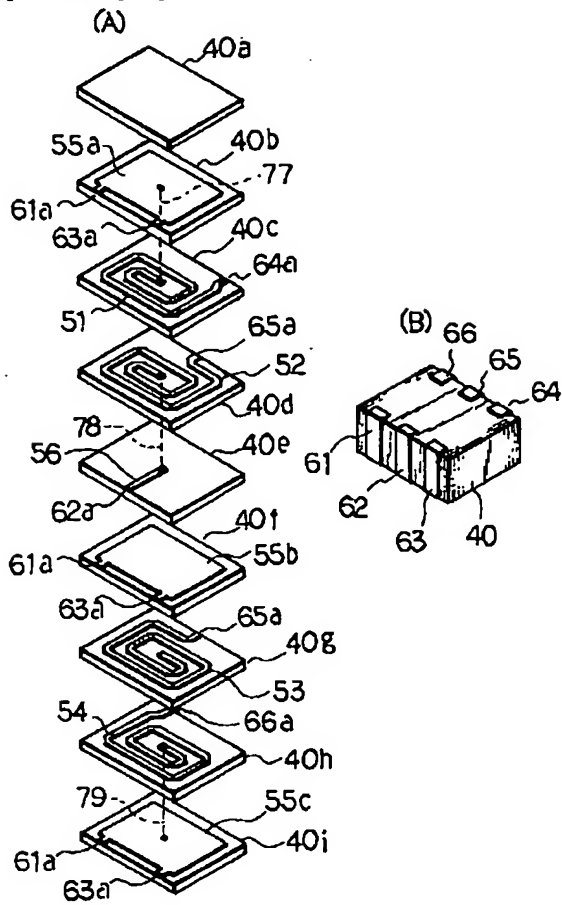


1a、1b、2a、2b、3a、3b、4a、4b：ストリップライン
31～36：端子電極

[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-188218

(P2000-188218A)

(43) 公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 F 19/06		H 0 1 F 19/06	5 E 0 7 0
H 0 1 P 5/02	6 0 3	H 0 1 P 5/02	6 0 3 B
H 0 3 H 7/42		H 0 3 H 7/42	

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平10-365717

(22) 出願日 平成10年12月22日(1998.12.22)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 原田 暢巳

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 阿部 敏之

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100081569

弁理士 若田 勝一

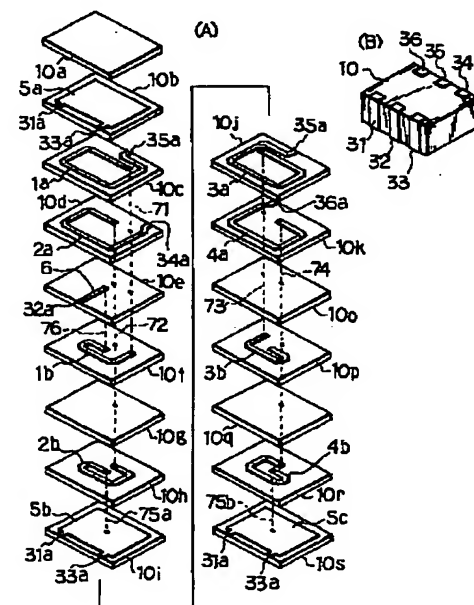
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層形パルントランス

(57) 【要約】

【課題】電気的特性の調整の自由度が上がり、所望の電気的特性が得易くなる構成の積層形パルントランスを提供する。

【解決手段】誘電体層と導電体層とからなる積層体の内部に、導電体層でなる対をなす $\lambda/4$ ストリップラインを少なくとも2組以上持つ。各組の $\lambda/4$ ストリップラインは、それぞれ分割された複数の対をなすストリップライン1a、2aと1b、2bおよび3a、4aと3b、4bとからなる。分割された対をなすストリップライン1aと1b、2aと2b、3aと3b、4aと4bは、それぞれ異なる層に分割配置されて互いに電氣的に接続されている。



1a、1b、2a、2b、3a、3b、4a、4b：ストリップライン
5a～5c：グラウンド電極、10a～10s：誘電体層、81～88：導電性層

【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電体層と導電体層とからなる積層体の内部に、導電体層でなる対をなす $\lambda/4$ ストリップラインを少なくとも2組以上持つ積層形バルントランスであって、

各組の $\lambda/4$ ストリップラインは、それぞれ分割された複数の対をなすストリップラインからなり、前記分割された対をなすストリップラインは、それぞれ異なる層に分割配置されて互いに電氣的に接続されていることを特徴とする積層形バルントランス。

【請求項2】請求項1において、

前記対をなす分割されたストリップラインは、それぞれ結合量が異なることを特徴とする積層形バルントランス。

【請求項3】請求項1または2において、

前記対をなす分割されたストリップラインどうしは、異なるパターンに形成されていることを特徴とする積層形バルントランス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、積層形バルントランスに係り、より詳しくは例えば携帯電話機等に用いるICの平衡-不平衡変換器や位相変換器として使用される積層形バルントランスに関する。

【0002】

【従来の技術】積層形バルントランスは、例えば特開平9-260145号公報に開示されているように、誘電体基板中に電磁結合する $\lambda/4$ ストリップライン（以下 $\lambda/4$ ストリップライン）を2組設け、これらのストリップラインはビアホールや端子電極を用いて電氣的に接続している。

【0003】図4（A）は前記公報に開示された積層形バルントランスの層構成図、図4（B）はその外観を示す斜視図である。図4（A）において、40a~40iは誘電体層であり、図4（B）の誘電体基板40を構成するものである。55a、55b、55cはグランド電極であり、これらのグランド電極はそれぞれ誘電体層40aと40b、40eと40f、40hと40iとの間に設けられる。51、52は誘電体層40cを介して対向することにより電磁結合される渦巻き状の導電体層からなるストリップラインである。56は誘電体層40dに設けたスルーホール78を介してストリップライン52に接続する引き出し電極である。53、54は誘電体層40gを介して対向することにより、電磁結合される渦巻き状の導電体層からなる $\lambda/4$ ストリップラインである。

【0004】77、78、79はそれぞれ前記グランド電極55aとストリップライン51、ストリップライン52と引き出し電極56、ストリップライン54とグランド電極55cとを接続するスルーホールである。

【0005】図4（B）において、61、63のグランド用端子電極、62は不平衡信号用の端子電極、64、66は平衡信号用の端子電極、65はストリップライン52、53間を接続する接続用端子電極である。図4（A）において、61a~66aは図4（B）に示す端子電極61~66にそれぞれ接続するグランド電極やストリップラインの接続部である。この積層形バルントランスは、図2（B）に示す等価回路で表現される。k a、k bはそれぞれストリップライン51と52、53と54間の結合係数である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記公報に記載の積層形バルントランスにおいて、インピーダンス特性、周波数特性、帯域特性等の電氣的特性を調整する場合、誘電体層40a~40iの厚みや、ストリップライン51~54のライン幅を変えることにより、ストリップライン51と52、53と54の電磁結合を調整している。しかしながら、例えばストリップライン51、52における端子電極64、65側のライン幅と、スルーホール77、78側のライン幅の幅を変える等により、異なる結合に調整する場合、ストリップライン51、52間の誘電体層40cの膜厚は一定であるため、前記電氣的特性を好適に調整することが困難であった。ストリップライン53、54間の調整も同様に困難であった。

【0007】本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、電氣的特性の調整の自由度が上がり、所望の電氣的特性が得易くなる構成の積層形バルントランスを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の積層形バルントランスは、誘電体層と導電体層とからなる積層体の内部に、導電体層でなる対をなす $\lambda/4$ ストリップラインを少なくとも2組以上持つ積層形バルントランスであって、各組の $\lambda/4$ ストリップラインは、それぞれ分割された複数の対をなすストリップラインからなり、前記分割された対をなすストリップラインは、それぞれ異なる層に分割配置されて互いに電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0009】このように、各組の $\lambda/4$ ストリップラインを、異なる層に分割配置して互いに接続する構成とすれば、それぞれ分割配置された対をなすストリップラインについて、ライン幅、長さ等を変更できるのみならず、分割配置されたそれぞれ対をなすストリップライン間の誘電体層の厚さや材質の変更を行うことにより、それぞれ電磁結合、容量結合を独自に変更することができ、これらの特性を組み合わせることにより、所望の特性が得やすくなる。

【0010】請求項2の積層形バルントランスは、請求項1において、前記対をなす分割されたストリップラインは、それぞれ結合量が異なることを特徴とする。

【0011】このように、分割されたストリップラインの各結合量、すなわち電磁結合、容量結合の少なくともいずれかを異ならせることにより、任意の電気的特性が得やすくなる。

【0012】請求項3の積層形バルントランスは、請求項1または2において、前記対をなす分割されたストリップラインどうしは、異なるパターンに形成されていることを特徴とする。

【0013】このように、対をなす分割されたストリップラインどうしは、異なるパターンに形成することにより、それぞれ分割されたストリップライン間の結合を弱くすることができ、それぞれ分割されたストリップラインの特性を独自に設定することができ、電気的特性の設計が容易となる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1(A)は本発明による積層形バルントランスの一実施の形態を示す層構成図、図1

(B)はその外観を示す斜視図である。図1(A)において、10a~10sは誘電体層、5a、5b、5cはそれぞれ誘電体層10aと10b、10hと10i、10rと10sとの間に形成されるグラウンド電極である。

【0015】1a、1bは層を異ならせて分割配置されたストリップラインであり、これらは誘電体層10c~10eを貫通するスルーホール71により接続される。これらのストリップライン1aと1bとで $\lambda/4$ ストリップラインを構成する。2a、2bは層を異ならせて分割配置されたストリップラインであり、これらは誘電体層10d~10gを貫通するスルーホール72により接続される。これらのストリップライン2aと2bとで $\lambda/4$ ストリップラインを構成する。

【0016】ストリップライン1aと2aは引き出し部以外は互いに重なる同じパターン形状をなし、これらの間は誘電体層10cを介して対向することにより、図2(A)の等価回路図に示す結合係数 k_{a1} の対をなすストリップラインを構成する。ストリップライン1bと2bも接続部以外は互いに重なる同じパターン形状をなし、これらは誘電体層10fと10gを介して対向し、図2(A)に示す結合係数 k_{b1} の対をなすストリップラインを構成する。これらのストリップライン1a、1b、2a、2bにより対をなす $\lambda/4$ ストリップラインを構成する。

【0017】前記ストリップライン1aは前記誘電体層10bを介してグラウンド電極5aに対向し、また、該ストリップライン1aの端部35aは、図1(B)に示す接続用端子電極35を介して他のストリップライン3aに接続される。また、ストリップライン1aにスルーホール71を介して接続されるストリップライン1bの他端は、誘電体層10eに設けたスルーホール76を介して引き出し電極6に接続される。該引き出し電極6の端部32aは、図4(B)の不平衡信号用の端子電極32

に接続される。ストリップライン2bのストリップライン2aとの接続部の反対側の端部は、誘電体層10hに設けたスルーホール75aを介してグラウンド電極5bに接続される。

【0018】本実施の形態においては、前記ストリップライン1bと2bとの間に2層の誘電体層10f、10gを介在させることにより、 $\lambda/4$ ストリップラインの電磁結合を比較的維持したままで、容量結合を弱くした構成にして高周波特性を良好にしている。また、対をなすストリップライン1a、2aと、ストリップライン1b、2bは、ラインのパターンを異ならせることにより、ライン間の結合を弱めて独立性を高めている。

【0019】誘電体層10i以下の層も同様に $\lambda/4$ ストリップラインが分割構造に構成される。3a、3bは層を異ならせて分割配置されたストリップラインであり、これらは誘電体層10j~10oを貫通するスルーホール73によって接続されることにより、 $\lambda/4$ ストリップラインを構成する。4a、4bは層を異ならせて分割配置されたストリップラインであり、これらは誘電体層10k~10qを貫通するスルーホール74によって接続されることにより、 $\lambda/4$ ストリップラインを構成する。ストリップライン3aと4aは引き出し部以外は互いに重なる同じパターン形状をなし、これらの間は誘電体層10jを介して対向することにより、図2

(A)に示す結合係数 k_{a2} の対をなすストリップラインを構成する。ストリップライン3bと4bも接続部以外は互いに重なる同じパターン形状をなし、これらは誘電体層10pと10qを介して対向して、図2(A)に示す結合係数 k_{b2} の対をなすストリップラインを構成する。これらの全体のストリップライン3a、3b、4a、4bにより、対をなす2組の $\lambda/4$ ストリップラインを構成する。

【0020】前記ストリップライン3aは前記誘電体層10iを介してグラウンド電極5bに対向し、また、該ストリップライン3aの端部35aは、前述のように図1(B)に示す接続用端子電極35を介して前記ストリップライン1aに接続される。また、ストリップライン3aにスルーホール73を介して接続されるストリップライン3bの他端はオープン構造である。ストリップライン4bの他端は、誘電体層10rに設けたスルーホール75bを介してグラウンド電極5cに接続される。

【0021】対をなすストリップライン3a、4aと、ストリップライン3b、4bは、ラインのパターンを異ならせることにより、電磁結合、容量結合を弱めて独立性を持たせている。本実施例においては、前記ストリップライン3bと4bとの間に2層の誘電体層10p、10qを介在させることにより、 $\lambda/4$ ストリップラインの電磁結合を比較的維持したままで、容量結合を弱くした構成にしている。

【0022】前記ストリップライン2a、4aの引き出

し部34a、36aは、図1(B)に示す平衡信号用の端子電極34、36にそれぞれ接続される。また、グラウンド電極5a、5b、5cの引き出し部31a、33aはそれぞれ図1(B)に示すグラウンド用端子電極31、33に接続される。

【0023】この積層形バルントランスは、誘電体層10a~10sを誘電体グリーンシートとしてこれらのうちの所定のものに印刷等によりストリップライン1a~4a、1b~4b、グラウンド電極5a~5c、引き出し電極6を印刷してこれらを重ね、切断、焼成して端子電極31~36を印刷や転写および焼きつけ等により設ける。この代わりに印刷法によって製造することもできる。

【0024】この積層形バルントランスにおいて、平衡端子である端子電極34、36に加えられる平衡信号は、ストリップライン2a、2b、4a、4bがそれぞれストリップライン1a、1b、3a、3bに電磁結合し、また一部容量結合していることにより、不平衡信号に変換されてその端子である端子電極32より出力される。不平衡端子である端子電極32に加えられる不平衡信号は、ストリップライン2a、2b、4a、4bがそれぞれストリップライン1a、1b、3a、3bに電磁結合し、また一部容量結合していることにより、平衡信号に変換されてその端子である端子電極34、36より出力される。

【0025】このように、2組の $\lambda/4$ ストリップラインをそれぞれ分割配置することにより、例えば、ストリップライン1a、2aのライン幅と、ストリップライン1b、2bのライン幅や長さを変えたり、ストリップライン1aと2aとの間の誘電体層10cと、ストリップライン1bと2bとの間の誘電体層を図示のように2層(10f、10g)にして容量結合を弱くしたり、介在する誘電体層の誘電率を高くあるいは低くすることにより、ストリップライン1a、2aの結合と、ストリップライン1bと2bとの結合を、それぞれ電磁結合、容量結合について独立して変化させることが可能となり、その総合特性としてのインピーダンス特性、周波数特性、帯域特性等の電気的特性を所望の特性に調整することが容易となる。

【0026】なお、本発明は、 $\lambda/4$ ストリップライン

を分割するストリップラインの数を3以上としてもよい。また、1つのチップに複数の積層形バルントランスを内蔵したアレイ部品として構成することもできる。また、スルーホール71~74、75a、75bの一部または全部の代わりに端子電極を設けてストリップライン間の接続を行うことも可能である。また、誘電体はセラミックによる焼結体のみならず、樹脂を用いることもできる。

【0027】

10 【発明の効果】請求項1によれば、各組の $\lambda/4$ ストリップラインがそれぞれ分割された複数の対をなすストリップラインからなり、前記分割された対をなすストリップラインは、それぞれ異なる層に分割配置されて互いに電氣的に接続されているので、それぞれ電磁結合、容量結合を独自に変更、調整することができ、これらの特性を組み合わせてることにより、所望の電気的特性が得やすくなる。

20 【0028】請求項2によれば、請求項1において、対をなす分割されたストリップラインは、それぞれ結合量が異なるため、任意の電気的特性が得やすくなる。

【0029】請求項3によれば、請求項1または2において、対をなす分割されたストリップラインどうしは、異なるパターンに形成したので、それぞれ分割されたストリップラインの特性を独自に設定することができ、電気的特性の設計が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明による積層形バルントランスの一実施の形態を示す層構成図、(B)はその斜視図である。

30 【図2】(A)は本実施の形態の積層形バルントランスの等価回路図、(B)は図4で示した従来の積層形バルントランスの等価回路図である。

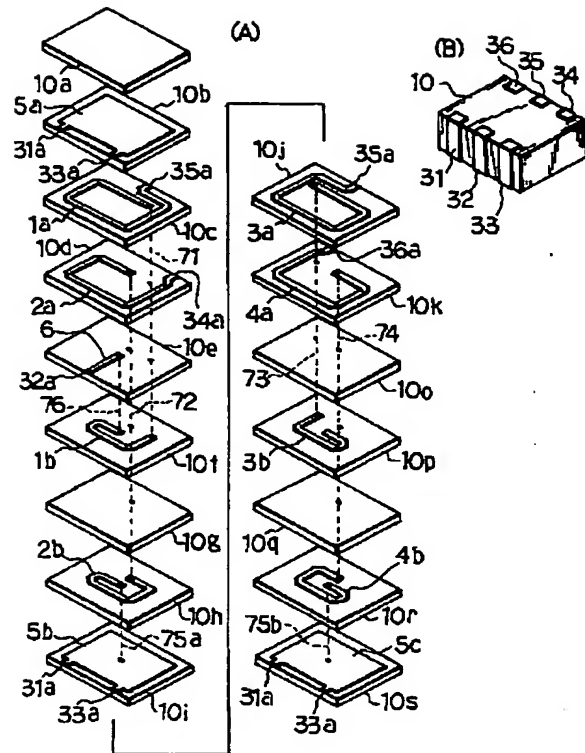
【図3】本実施の形態および従来の積層形バルントランスの減衰量/周波数特性図である。

【図4】(A)、(B)はそれぞれ従来の積層形バルントランスの層構成図と斜視図である。

【符号の説明】

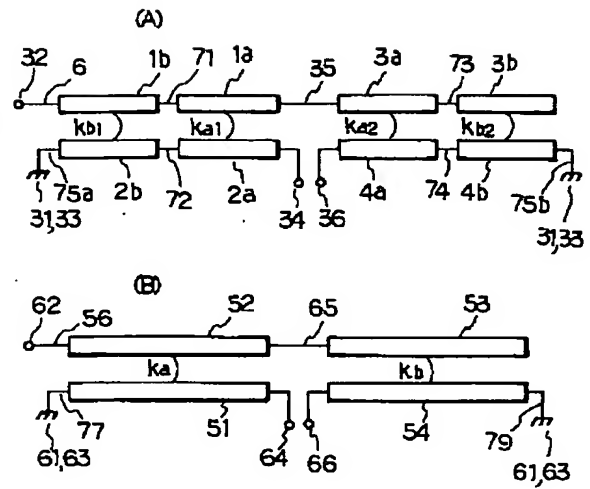
1a、1b、2a、2b、3a、3b、4a、4b：ストリップライン、5a~5c：グラウンド電極、10a~10s：誘電体層、31~36：端子電極

【図1】



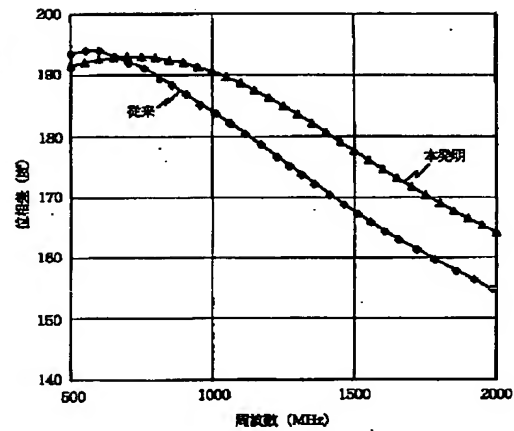
1a、1b、2a、2b、3a、3b、4a、4b：ストリップライン
5a～5c：グランド電極、10a～10s：誘電体層、31～36：端子電極

【図2】

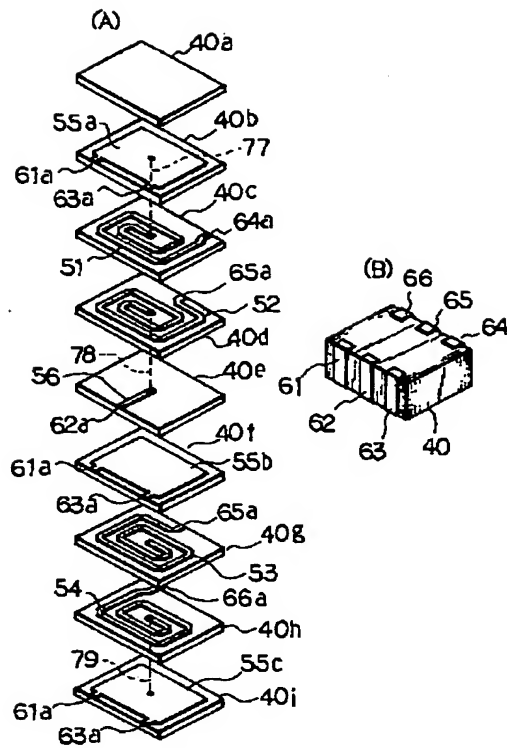


1a、1b、2a、2b、3a、3b、4a、4b：ストリップライン
31～36：端子電極

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 多々納 宏
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 5E070 AA11 AA16 AB03 CB03 CB13
CB17 CB20 EA01